

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-261675

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
B23P 21/00  
H01L 21/321  
H05K 3/34

(21)Application number : 09-064075

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1997

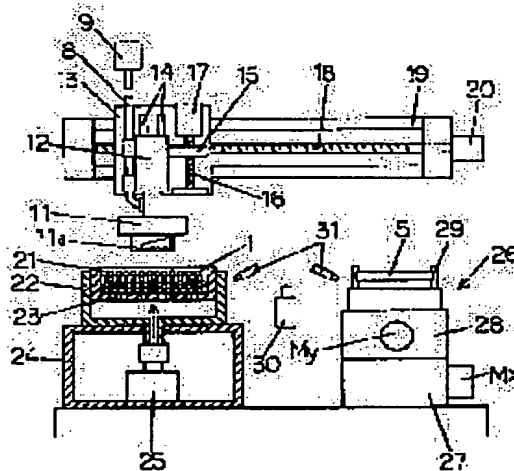
(72)Inventor : SAKAI TADAHIKO  
MATSUZAKI HIROFUMI  
NAKAZATO SHINICHI  
KASAI TERUAKI  
EGUCHI TOMOFUMI  
TAKAHASHI KOICHI

## (54) METHOD OF LOADING CONDUCTIVE BALL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method of loading conductive balls, which can surely detect a pickup error and a mis-placing.

SOLUTION: A camera 30 is provided for the moving route of a chuck head 11 of conductive balls 1. The lower face of the chuck head 11 is image-picked up. A first search region which is set by surrounding all the chuck holes 11a is set and a second search region in a range except for the first search region, based on the arranging pattern of the chuck holes 11a, which are previously stored in a screen obtained by image-pickup. The presence or absence of the pickup error of the conductive balls is detected according to the first and second search regions. Then, whether or not the conductive balls that are left by means of the placing error exist is detected with the whole range of the lower face of the chuck head 11 as the search regions after the loading of the conductive balls 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Best Available Copy

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] To a hole, carry out vacuum adsorption and it takes up. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped -- [ two or more ] While taking up the conductive ball with which it is the loading technique of the conductive ball carried in a work, and the aforementioned feed zone was equipped with the aforementioned adsorption head and carrying out migration loading at the aforementioned work The process which irradiates light from the light source which exists caudad toward the aforementioned inferior surface of tongue, and \*\*\*\*s the aforementioned inferior surface of tongue with a camera, the adsorption beforehand memorized in the screen obtained by \*\*\*\* -- the adsorption which detects the existence of the conductive ball in the 1st search area set up based on the array pattern of a hole by the image recognition and by which vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out -- with the process which judges the existence of a hole The process which judges the existence of the conductive ball in the 2nd search area set as the domain except the 1st aforementioned search area of the aforementioned inferior surface of tongue, the adsorption by which vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out -- with the process which repeats an adsorption operation to the number of times of predetermined set up beforehand, when there is a hole The process which irradiates light from the light source which exists caudad toward the aforementioned inferior surface of tongue, and \*\*\*\*s the aforementioned inferior surface of tongue with a camera while returning to the upper part of the aforementioned feed zone, after the aforementioned adsorption head carries a conductive ball in the aforementioned work, The loading technique of the conductive ball characterized by including the process which detects the existence of the conductive ball in the aforementioned inferior surface of tongue from the screen obtained by \*\*\*\*.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading technique of a conductive ball of carrying out vacuum adsorption of the conductive ball by the adsorption head, and carrying it in a work.

[0002]

[Prior art] Carrying a conductive ball in the front face of works, such as a chip and a substrate, and manufacturing the work with a bump is known. Moreover, the technique using an adsorption head as technique of carrying a conductive ball in a work is learned. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the container etc. was equipped with this technique — it is the technique of carrying out vacuum adsorption, taking up to a hole, and carrying out migration loading at a work [ much ]

[0003] however, such an adsorption head — all adsorption — it does not restrict carrying out vacuum adsorption of the conductive ball to a hole, but is easy to generate a pickup mistake moreover, the thing by which, as for the conductive ball which the adsorption head took up, the all are not necessarily carried in a work — not restricting — a place mistake — adsorption of an adsorption head — although the conductive ball which becomes a hole as residual adhesion was carried out is also produced, a work serves as the defective which lacked the conductive ball in that case

[0004] then, it is conventionally carried by for example, the publication-number 97218 [ eight to ] official report — as — a pickup mistake — receiving — adsorption of the inferior surface of tongue of an adsorption head — the adsorption which \*\*\*\*ed by making it reflect in the direction of a photosensor by the mirror in which \*\*\*\* from a hole was prepared by the upper part of an adsorption head, and detecting this light by the photosensor — it is made to detect to a hole that vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out Moreover, light is discharged from the side so that the inferior surface of tongue of an adsorption head may be met to a place mistake in the middle of the move way where an adsorption head returns to a feed zone, and detecting the existence of the conductive ball which adheres to a inferior surface of tongue by the existence of shading was performed.

[0005]

[Object of the Invention] However, it tended to miniaturize and the following problems had produced the conductive ball with the method of detection of the conventional pickup mistake and a place mistake in connection with this. namely, — the case of a detection of a pickup mistake — a miniaturization of a conductive ball — adsorption — the aperture of a hole — small — becoming — this adsorption — \*\*\*\*\* from a hole has also decreased For this reason, it becomes difficult to detect \*\*\*\* certainly by the photosensor. Moreover, in the case of a detection of a place mistake, the positive detection is difficult similarly from the face shield product at the time of a miniaturization of a conductive ball shading and detecting the light discharged from the side becoming small. Thus, to be hard to detect pick \*\*\*\*\* and a place mistake certainly was made into the trouble.

[0006] Then, this invention aims at offering the loading technique of a conductive ball that a pickup mistake and a place mistake are certainly detectable.

[0007]

[The means for solving a technical problem] To a hole, carry out vacuum adsorption and it takes up the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped with the loading technique of the conductive ball of this invention — [ two or more ] While taking up the conductive ball with which it is the loading technique of the conductive ball carried in a work, and the aforementioned feed zone was equipped with the aforementioned adsorption head and carrying out migration loading at the aforementioned work The process which irradiates light from the light source which exists caudad toward the aforementioned inferior surface of tongue, and \*\*\*\*s the aforementioned inferior surface of tongue with a camera, the adsorption beforehand memorized in the screen obtained by \*\*\*\* — the adsorption which detects the existence of the conductive ball in the 1st search area set up based on the array pattern of a hole by the image recognition and by which vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out — with the process which judges the existence of a hole The process which judges the existence of the conductive ball in the 2nd search area set as the domain except the 1st aforementioned search area of the aforementioned inferior surface of tongue, the adsorption by which vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out — with the process which repeats an adsorption operation to the number of times of predetermined set up beforehand, when there is a hole The process which irradiates light from the light source which exists caudad toward the aforementioned inferior surface of tongue, and \*\*\*\*s the aforementioned inferior surface of tongue with a camera while returning to the upper part of the aforementioned feed zone, after the aforementioned adsorption head carries a conductive ball in the aforementioned work, The process which detects the existence of the conductive ball in the aforementioned inferior surface of tongue from the screen obtained by \*\*\*\* is included.

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] the adsorption beforehand memorized in the screen which this invention of the above-mentioned configuration \*\*\*\*s the inferior surface of tongue of an adsorption head, and is obtained — the array pattern of a hole — being based — all adsorption — the 2nd search area is set as the domain except the 1st search area which surrounds each about a hole, and the 1st search area, and a pickup mistake of a conductive ball is detected according to these [ 1st ] and the 2nd search area Furthermore, a place mistake of a conductive ball is detected, using all the domains under adsorption head as a search area after loading of a conductive ball.

[0009] Hereafter, the gestalt of 1 enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. The flow chart with which the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention and drawing 2 show the block diagram of the control system of the loading equipment of this conductive ball, and the plan under [ of the loading equipment of this conductive ball ] adsorption head, drawing 4 , and drawing 5 show [ drawing 1 ] an operation of the loading equipment of this conductive ball in drawing 3 , drawing 6 (a), (b), and (c) are the picture image views under [ of the loading

[0010] First, with reference to drawing 1 , the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained. drawing 1 — setting — 11 — an adsorption head — it is — the inferior surface of tongue — adsorption — a hole — much 11a is \*\*\*\*ed This adsorption head 11 is held at the block 12. The guide rail 14 prepared in the side face of a bracket 13 is equipped with the block 12 free [ vertical movement ]. The nut 15 is formed in the block 12 in one, and the feed screw 16 perpendicular to a nut 15 is \*\*\*\*ing. Therefore, if the Z-axis motor 17 carries out a right reverse drive and a feed screw 15 carries out a right reverse rotation, the adsorption head 11 will be guided at a guide rail 14, and will move up and down.

[0011] The nut (not shown) prepared in the tooth back of a bracket 13 is \*\*\*\*ed to the level feed screw 18. 19 is the hold table of a feed screw 18. Therefore, if the X-axis motor 20 carries out a right reverse rotation, the right reverse rotation of the feed screw 18 will be carried out, and the horizontal displacement of the adsorption head 11 held at the bracket 13 will be carried out to longitudinal direction. The adsorption head 11 is connected to the pneumatic-pressure unit 9 through the tube 8.

[0012] The feed zone 21 of a conductive ball is formed down the move way of the adsorption head 11. This feed zone 21 consists of a container, and is supported by the box 22. Many pores 23 are formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a feed zone 21. The box 22 is laid in the pedestal 24 and the gas blow-off machine 25 is installed in the interior of a pedestal 24. Gases, such as air which

blew off from the gas blow-off machine 25, are supplied to a feed zone 21 from a pore 23 (refer to dashed-line arrow head), the conductive ball 1 is made to fluidize according to the normal atmosphere difference, and when the adsorption head 11 performs a vertical operation in the status, on the inferior surface of tongue, the adsorption head 11 carries out vacuum adsorption of the conductive ball, and takes it up.

[0013] The positioning section 26 of the substrate 5 as a work is formed in the side of a feed zone 21. This positioning section 26 \*\*\*\*\*s X table section 27 and Y table section 28, installs the clasper 29 which clamps a substrate 5 in the upper part further, and is constituted. If the motor Mx of X table section 27 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of X, and if the motor My of Y table section 28 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of Y. Thus, the position is adjusted by carrying out the horizontal displacement of the substrate 5.

[0014] The camera 30 is formed down the move way from the feed zone 21 to the positioning section 26. A camera 30 \*\*\*\*\*s the inferior surface of tongue of the adsorption head 11, and sends image data to the conductive ball detecting element 32. The light source 31 which irradiates the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 from a lower part is formed in the side of a camera 30. In addition, since the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 has the clear contrast on the picture image with the conductive ball 1 with the gloss which dark color processing of the front face is carried out, and was irradiated by the light source 31, the detection of the positive conductive ball 1 is possible for it.

[0015] Next, the configuration of the control system of conductive ball loading equipment is explained with reference to drawing 2. In drawing 2, the image data from a camera 30 is sent to the conductive ball detecting element 32. moreover, suction — a hole — the array pattern storage section 33 — adsorption of the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 — arrangement of a hole is memorized and the position data is sent to the conductive ball detecting element 32 the conductive ball detecting element 32 — adsorption — or the conductive ball 1 does not exist in a hole — or adsorption — a hole — the pickup mistake in which the conductive ball 1 exists in the fraction of an except, and the place mistake in which the conductive ball 1 remains after loading are detected

[0016] Here, the search area set up in case of a detection of a pickup mistake and a place mistake is explained. drawing 3 — setting — the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 — much adsorption — a hole — 11a is prepared first, all adsorption — a hole — the 1st search area S1 (refer to the domain surrounded with the chain line in drawing 3) which surrounds each is set up about 11a the adsorption by which this 1st search area S1 is not adsorbed in the conductive ball 1 — a hole — it is for detecting whether there is 11a

[0017] Subsequently, as shown in drawing 3, a search area is inverted and the 2nd search area S2 (refer to oblique-line section) is set as the domain except the 1st search area S1. this 2nd search area S2 — adsorption — a hole — it is for detecting whether the conductive ball 1 exists in fractions other than 11a a detection of a place mistake — facing — adsorption — a hole — although the whole inferior-surface-of-tongue surface of the adsorption head 11 serves as a search area regardless of whether it is the position of 11a, when the position which a place mistake generates according to the place mistake occurrence inclination at the time of real operation is specified, you may set a search area only to the specific position for detection-time compaction

[0018] The pickup mistake counter 35 counts the number of times which performs a re-adsorption operation after a pickup mistake detection. The input means 36 is a keyboard etc. and is used as objects for an input, such as a numeric value for a number-of-times setup of the pickup mistake counter 35. The bulb mechanical component 38 controls the bulb 37 for vacuum adsorption of the adsorption head 11. The motorised section 39 controls motor Mx of the X-axis motor 20, the Z-axis motor 17, and the positioning section which drive the adsorption head 11, and a drive of a motor My. here [ a control section / a control section 40 receives the position data of the conductive ball 1 from the conductive ball detecting element 32, and / control / of the bulb mechanical component 38 and the motorised section 39 ] — obtaining . By the command from a control section 40, the information section 41 performs information of a pickup mistake etc. to an operator.

[0019] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the operation with reference to each drawing in accordance with the flow of drawing 4 and

drawing 5 below. A pickup mistake counter is first set to a zero by ST1 before start of operation. Next, the adsorption head 11 is moved to the upper part of the feed zone 21 of a conductive ball (ST2). subsequently, the adsorption head 11 downs (ST3) and the bulb 37 for vacuum adsorption makes it open — having (ST4) — adsorption — a hole — 11a is adsorbed in the conductive ball 1. The adsorption head 11 is raised after that (ST5), and, subsequently to the upper part of a camera 30, the adsorption head 11 is moved (ST6). The height of the adsorption head 11 is set so that the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 may enter in the focal distance of a camera 30 at this time.

[0020] Next, the adsorption head 11 is stopped and the inferior surface of tongue of an adsorption head is \*\*\*\*ed with a camera 30 (ST7). this image data — being based — the inside of the 1st search area S1 — searching — all adsorption — a hole — it detects whether the conductive ball 1 exists in the position of 11a (ST8) drawing 6 (a) — adsorption — a hole — the status that one of the 11a (a black dot shows) is not adsorbed in the conductive ball 1 is shown

[0021] all adsorption — a hole — the case where the conductive ball 1 exists in 11a — a search domain — the 2nd search area S2 — switching — adsorption — a hole — it detects whether a conductive ball exists in positions other than 11a (ST9) drawing 6 (b) — adsorption — a hole — the example to which conductive ball 1a exists in one place other than 11a is shown

[0022] Next, when there is no above-mentioned pickup mistake, it moves to the following loading operations. The adsorption head 11 is first moved above a work (ST10), subsequently the adsorption head 11 is dropped (ST11), a bulb 37 is made close, and the conductive ball 1 is carried on a work (ST12).

[0023] Subsequently, the adsorption head 11 is raised (ST13), the adsorption head 11 is moved to the upper part of a camera 30 (ST14), and the adsorption head 11 is stopped. The height of the adsorption head 11 is adjusted so that the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 may be in 30 focal distances of a camera at this time. next, the camera 30 — the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 — \*\*\*\*ing (ST15) — all adsorption — a hole — it detects the conductive ball 1 of 11a being carried and having stopped whether existing in a inferior surface of tongue (ST16) When the conductive ball 1 does not exist, there is no place mistake and it ends a loading operation. A place mistake is reported when the conductive ball 1 exists (ST17). Drawing 6 (c) shows the example to which one conductive ball 1 exists in the inferior surface of tongue of the adsorption head 11.

[0024] moreover, the adsorption in which the conductive ball 1 does not exist by aforementioned ST8 — a hole — when 11a is detected, operation of applying one value of the pickup mistake counter 35 is performed (ST18), and it is judged whether the value of the pickup mistake counter 35 exceeds the set point (ST19) With the set point [ below ], it returns to ST2 and an adsorption operation is performed again, and an adsorption operation is repeated until the pickup mistake counter 35 reaches the set point. And a pickup mistake will be reported if the value of the pickup mistake counter 35 reaches a predetermined value (ST20).

[0025] It is based on the array pattern of 11a. the adsorption beforehand memorized as mentioned above in the screen which the gestalt of this enforcement \*\*\*\*s the inferior surface of tongue of the adsorption head 11, and is obtained — a hole — It detects whether there is 11a. all adsorption — a hole — the adsorption which is not adsorbed in the conductive ball 1 by the 1st search area S1 which surrounds each and is set up about 11a — a hole — It detects whether the excessive conductive ball 1 has adhered to a fraction except 11a. subsequently, the 2nd search area S2 set as the domain except the 1st search area S1 — adsorption — a hole — Furthermore, after loading of a conductive ball, it detects whether there is a conductive ball 1 which makes a search area all the domains of adsorption head 11 inferior surface of tongue or the specific domain judged from the place mistake occurrence inclination at the time of real operation, and remains, without being carried.

[0026]

[Effect of the invention] the adsorption which was beforehand memorized in the screen which \*\*\*\*s the inferior surface of tongue of an adsorption head, and is obtained according to this invention — the array pattern of a hole — being based — all adsorption — with the 1st search area which surrounds each and is set up about a hole Set the 2nd search area as the domain except the 1st search area, and the existence of a pickup mistake of a conductive ball is detected according to

these [ 1st ] and the 2nd search area. Furthermore, since it is made to detect whether the conductive ball which remains, without carrying all the domains under adsorption head as a search area is after loading of a conductive ball Even if it is a small conductive ball, the pickup mistake at the time of adsorption and the place mistake at the time of loading are detectable with a sufficient precision.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-261675

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/60  
B 2 3 P 21/00  
H 0 1 L 21/321  
H 0 5 K 3/34

識別記号  
3 1 1  
3 0 5  
5 0 5

F I  
H 0 1 L 21/60  
B 2 3 P 21/00  
H 0 5 K 3/34  
H 0 1 L 21/92  
3 1 1 S  
3 0 5 B  
5 0 5 A  
6 0 4 H  
6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64075  
(22) 出願日 平成9年(1997) 3月18日

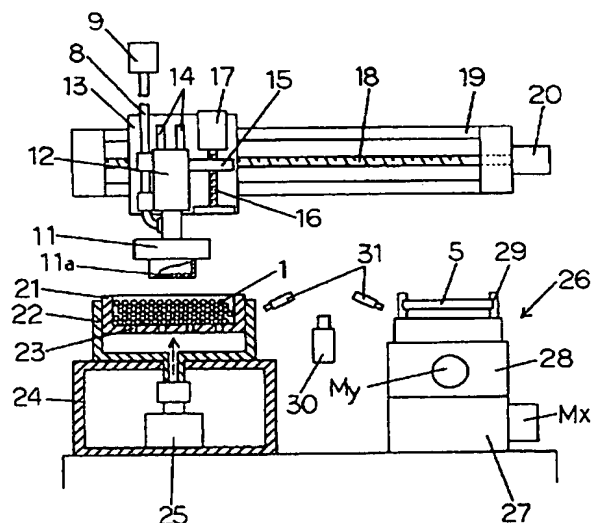
(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 境 忠彦  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 松崎 浩文  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 中里 真一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 ピックアップミスおよびブレースミスを確実に検出することができる導電性ボールの搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 導電性ボール1の吸着ヘッド11の移動経路にカメラ30を設け、搭載前後に吸着ヘッド1の下面を撮像する。撮像して得られる画面の中に予め記憶された吸着孔11aの配列パターンに基づき、すべての吸着孔11aについてそれぞれを包囲して設定される第1のサーチエリアと、第1のサーチエリアを除いた範囲に第2のサーチエリアを設定し、これら第1及び第2のサーチエリアにしたがって導電性ボールのピックアップミスの有無を検出する。更に導電性ボールの搭載後には、吸着ヘッド下面の全範囲をサーチエリアとしてブレースミスにより残存する導電性ボールがあるか否かを検出する。



1 導電性ボール  
5 基板  
11 吸着ヘッド  
12 ブロック  
21 供給部  
24 基台  
30 カメラ  
31 光源

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークに移送搭載する間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面の中の予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づいて設定された第1のサーチエリア内の導電性ボールの有無を画像認識により検出し導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔の有無を判定する工程と、前記下面の前記第1のサーチエリアを除く範囲に設定された第2のサーチエリア内の導電性ボールの有無を判定する工程と、導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔がある場合には予め設定された所定回数まで吸着動作を繰り返す工程と、前記吸着ヘッドが前記ワークに導電性ボールを搭載した後、前記供給部の上方に戻る間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面から前記下面内の導電性ボールの有無を検出する工程とを含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールを吸着ヘッドにより真空吸着してワークに搭載する導電性ボールの搭載方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの表面に導電性ボールを搭載してパンプ付きワークを製造することが知られている。また導電性ボールをワークに搭載する方法としては、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。この方法は、容器などに備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに移送搭載する方法である。

【0003】ところがこのような吸着ヘッドは、すべての吸着孔に導電性ボールを真空吸着するとは限らず、ピックアップミスが発生しやすい。また吸着ヘッドがピックアップした導電性ボールは必ずしもその全てがワークに搭載されるものとは限らず、ブレースミスによって吸着ヘッドの吸着孔に残存付着したままになる導電性ボールも生じるが、その場合、ワークは導電性ボールが欠落した不良品となる。

【0004】そこで、従来は、例えば特開平8-97218号公報に掲載されているように、ピックアップミスに対しては、吸着ヘッドの下面の吸着孔からの漏光を吸着ヘッドの上部に設けられたミラーで光センサの方へ反射させ、光センサでこの光を検出することにより、漏光した吸着孔に導電性ボールが真空吸着されていないこと

を検出するようにしていた。また、ブレースミスに対しては、吸着ヘッドが供給部へ復帰する移動路の途中に吸着ヘッドの下面に沿うように側方から光を発射し、遮光の有無により下面に付着する導電性ボールの有無を検出することが行われていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、導電性ボールは小形化する傾向にあり、これに伴い従来のピックアップミスおよびブレースミスの検出方法では以下の問題が生じていた。すなわちピックアップミスの検出の場合では、導電性ボールの小形化により吸着孔の孔径も小さくなり、この吸着孔からの漏光量も少なくなっている。このため、光センサで漏光を確実に検出することが困難になってきている。また、ブレースミスの検出の場合では、導電性ボールの小形化により、側方から発射された光を遮光して検出する際の遮光面積が小さくなることから同様に確実な検出が困難になっている。このようにピックアップミスおよびブレースミスを確実に検出しにくいことが問題点とされていた。

【0006】そこで本発明は、ピックアップミスおよびブレースミスを確実に検出することができる導電性ボールの搭載方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の導電性ボールの搭載方法は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークに移送搭載する間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面の中の予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づいて設定された第1のサーチエリア内の導電性ボールの有無を画像認識により検出し導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔の有無を判定する工程と、前記下面の前記第1のサーチエリアを除く範囲に設定された第2のサーチエリア内の導電性ボールの有無を判定する工程と、導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔がある場合には予め設定された所定回数まで吸着動作を繰り返す工程と、前記吸着ヘッドが前記ワークに導電性ボールを搭載した後、前記供給部の上方に戻る間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面から前記下面内の導電性ボールの有無を検出する工程とを含む。

## 【0008】

【発明の実施の形態】上記構成の本発明は、吸着ヘッドの下面を撮像して得られる画面の中に予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づき、すべての吸着孔についてそれぞれを包囲する第1のサーチエリアと、第1のサー

チェリアを除く範囲に第2のサーチエリアとを設定し、これら第1及び第2のサーチエリアにしたがって導電性ボールのピックアップミスを検出する。更に導電性ボールの搭載後には吸着ヘッド下面の全範囲をサーチエリアとして導電性ボールのブレースミスを検出する。

【0009】以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の側面図、図2は同導電性ボールの搭載装置の制御系のブロック図、図3は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の平面図、図4、図5は同導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート、図6(a)、(b)、(c)は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図である。

【0010】まず、図1を参照して、導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。図1において、11は吸着ヘッドであり、その下面には吸着孔11aが多数開孔されている。この吸着ヘッド11はブロック12に保持されている。ブロック12はブラケット13の側面に設けられたガイドレール14に上下動自在に装着されている。ブロック12には、ナット15が一体的に設けられており、ナット15には垂直の送りねじ16が螺合している。したがって、Z軸モータ17が正逆駆動して送りねじ15が正逆回転すると、吸着ヘッド11はガイドレール14に案内されて上下動する。

【0011】ブラケット13の背面に設けられたナット(図示せず)は、水平な送りねじ18に螺合している。19は送りねじ18の保持テーブルである。したがって、X軸モータ20が正逆回転すると、送りねじ18は正逆回転し、ブラケット13に保持された吸着ヘッド11は横方向に水平移動する。吸着ヘッド11は、チューブ8を介して空気圧ユニット9に接続されている。

【0012】吸着ヘッド11の移動路の下方には、導電性ボールの供給部21が設けられている。この供給部21は容器から成り、ボックス22に支持されている。供給部21の底部には、孔部23が多数形成されている。ボックス22は基台24に載置されており、基台24の内部には、気体吹出機25が設置されている。気体吹出機25から吹き出されたエアなどの気体は、孔部23から供給部21へ供給され(破線矢印参照)、その気圧差により導電性ボール1を流動化させ、その状態で吸着ヘッド11が上下動作を行うことにより、吸着ヘッド11はその下面に導電性ボールを真空吸着してピックアップする。

【0013】供給部21の側方には、ワークとしての基板5の位置決め部26が設けられている。この位置決め部26は、Xテーブル部27と、Yテーブル部28を段積みし、更にその上部に基板5をクランプするクランプ29を設置して構成されている。Xテーブル部27のモータMxが駆動すると、基板5はX方向に移動し、Yテーブル部28のモータMyが駆動すると、基板5はY方

向に移動する。このように基板5を水平移動させることにより、その位置を調整する。

【0014】供給部21から位置決め部26に至る移動路の下方には、カメラ30が設けられている。カメラ30は、吸着ヘッド11の下面を撮像し、画像データを導電性ボール検出部32に送る。カメラ30の側方には吸着ヘッド11の下面を下方より照射する光源31が設けられている。なお、吸着ヘッド11の下面は表面が暗色処理されており、光源31に照射された光沢のある導電性ボール1との画像上でのコントラストが明瞭であるため、確実な導電性ボール1の検出が可能である。

【0015】次に、導電性ボール搭載装置の制御系の構成を図2を参照して説明する。図2において、カメラ30からの画像データは、導電性ボール検出部32に送られる。また吸引孔配列パターン記憶部33には、吸着ヘッド11の下面の吸着孔の配置が記憶され、導電性ボール検出部32に対してその位置データを送る。導電性ボール検出部32は、吸着孔に導電性ボール1が存在しないか、または吸着孔以外の部分に導電性ボール1が存在するピックアップミス、及び搭載後に導電性ボール1が残存しているブレースミスを検出する。

【0016】ここで、ピックアップミスおよびブレースミスの検出に際して設定されるサーチエリアについて説明する。図3において、吸着ヘッド11の下面には多数の吸着孔11aが設けられている。まず、すべての吸着孔11aについて、それぞれを包囲する第1のサーチエリアS1(図3において鎖線で囲まれた範囲参照)が設定される。この第1のサーチエリアS1は、導電性ボール1が吸着されていない吸着孔11aがあるか否かを検出するためのものである。

【0017】次いで、図3に示すように、サーチエリアが反転され、第1のサーチエリアS1を除く範囲に第2のサーチエリアS2(斜線部参照)が設定される。この第2のサーチエリアS2は、吸着孔11a以外の部分に導電性ボール1が存在するか否かを検出するためのものである。ブレースミスの検出に際しては、吸着孔11aの位置であるか否かに関係なく吸着ヘッド11の下面全面がサーチエリアとなるが、実稼働時のブレースミス発生傾向によりブレースミスの発生する位置が特定されている場合には、検出時間短縮のためにその特定位置のみにサーチエリアを設定してもよい。

【0018】ピックアップミスカウンター35は、ピックアップミス検出後に再吸着動作を行う回数をカウントする。入力手段36はキーボードなどであり、ピックアップミスカウンター35の回数設定用の数値などの入力用として使用される。バルブ駆動部38は、吸着ヘッド11の真空吸着用のバルブ37を制御する。モータ駆動部39は、吸着ヘッド11を駆動するX軸モータ20、Z軸モータ17及び位置決め部のモータMx、モータMyの駆動を制御する。制御部40は、導電性ボール検出

部32からの導電性ボール1の位置データを受け、バルブ駆動部38及びモータ駆動部39の制御をこなう。報知部41は制御部40からの指令により、ピックアップミスなどの報知をオペレータに対し行う。

【0019】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、以下その動作を図4、図5のフローに沿って各図を参照して説明する。まず動作開始前に、ST1にてピックアップミスカウンタをゼロにセットする。次に、吸着ヘッド11を導電性ボールの供給部21の上方に移動させる(ST2)。次いで吸着ヘッド11が下降し(ST3)、真空吸着用のバルブ37が開にされ(ST4)、吸着孔11aに導電性ボール1が吸着される。その後吸着ヘッド11を上昇させ(ST5)、次いで吸着ヘッド11をカメラ30の上方に移動させる(ST6)。このとき吸着ヘッド11の下面がカメラ30の焦点距離内に入るように、吸着ヘッド11の高さをセットする。

【0020】次に吸着ヘッド11を停止させてカメラ30により吸着ヘッドの下面を撮像する(ST7)。この画像データに基づき、第1のサーチエリアS1内をサーチして全ての吸着孔11aの位置に導電性ボール1が存在するか否かを検出する(ST8)。図6(a)は、吸着孔11aの1つ(黒丸で示す)に導電性ボール1が吸着されていない状態を示している。

【0021】全ての吸着孔11aに導電性ボール1が存在する場合には、サーチ範囲を第2のサーチエリアS2に切り換えて、吸着孔11a以外の位置に導電性ボール1が存在するか否かを検出する(ST9)。図6(b)は、吸着孔11a以外の1カ所に導電性ボール1が存在する例を示している。

【0022】次に、上記のピックアップミスがない場合には、以下の搭載動作に移る。まず吸着ヘッド11をワークの上方に移動させ(ST10)、次いで吸着ヘッド11を下降させ(ST11)、バルブ37を閉にし導電性ボール1をワーク上に搭載する(ST12)。

【0023】次いで吸着ヘッド11を上昇させ(ST13)、吸着ヘッド11をカメラ30の上方へ移動させ(ST14)、吸着ヘッド11を停止させる。このとき吸着ヘッド11の下面がカメラの30焦点距離内にはいるように吸着ヘッド11の高さを調整する。次にカメラ30で吸着ヘッド11の下面を撮像し(ST15)、全ての吸着孔11aの導電性ボール1が搭載されて下面に存在しなくなったかどうかを検出する(ST16)。導電性ボール1が存在しない場合にはブレースミスはなく、搭載動作を終了する。導電性ボール1が存在する場合には、ブレースミスを報知する(ST17)。図6(c)は、吸着ヘッド11の下面に1つの導電性ボール1が存在する例を示している。

【0024】また、前記ST8にて、導電性ボール1が存在しない吸着孔11aが検出された場合には、ピック

アップミスカウンタ35の値を1つ加える操作が行われ(ST18)、ピックアップミスカウンタ35の値が設定値を越えるか否かが判断される(ST19)。設定値以下であれば、ST2に戻り再び吸着動作を行い、ピックアップミスカウンタ35が設定値に達するまで吸着動作を繰り返す。そしてピックアップミスカウンタ35の値が所定の値に達したならば、ピックアップミスを報知する(ST20)。

【0025】以上のように本実施の形態は、吸着ヘッド11の下面を撮像して得られる画面の中に予め記憶された吸着孔11aの配列パターンに基づき、すべての吸着孔11aについてそれぞれを包囲して設定される第1のサーチエリアS1で導電性ボール1が吸着されていない吸着孔11aがあるか否かを検出し、次いで第1のサーチエリアS1を除く範囲に設定される第2のサーチエリアS2で吸着孔11a以外の部分に余分な導電性ボール1が付着していないかを検出し、更に導電性ボールの搭載後には吸着ヘッド11下面の全範囲、もしくは実稼働時のブレースミス発生傾向から判断される特定範囲をサーチエリアとして、搭載されずに残存する導電性ボール1があるか否かを検出するものである。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ヘッドの下面を撮像して得られる画面の中に予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づき、すべての吸着孔についてそれぞれを包囲して設定される第1のサーチエリアと、第1のサーチエリアを除いた範囲に第2のサーチエリアを設定し、これら第1及び第2のサーチエリアにしたがって導電性ボールのピックアップミスの有無を検出し、更に導電性ボールの搭載後には、吸着ヘッド下面の全範囲をサーチエリアとして搭載されずに残存する導電性ボールがあるか否かを検出するようにしているので、小型の導電性ボールであっても精度よく吸着時のピックアップミス及び搭載時のブレースミスを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の制御系のブロック図

【図3】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の平面図

【図4】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート

【図5】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート

【図6】(a)本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図

(b)本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図

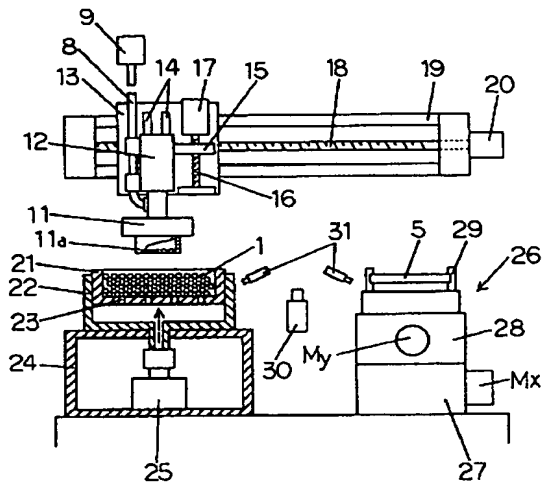
(c)本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置

の吸着ヘッド下面の画像図

【符号の説明】

- 1 導電性ボール
- 5 基板
- 11 吸着ヘッド
- 12 ブロック
- 21 供給部

【図1】



- |          |        |
|----------|--------|
| 1 導電性ボール | 21 供給部 |
| 5 基板     | 24 基台  |
| 11 吸着ヘッド | 30 カメラ |
| 12 ブロック  | 31 光源  |

(5)

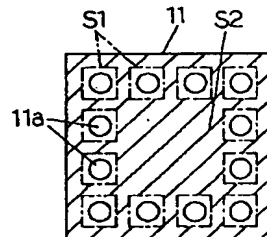
特開平10-261675

8

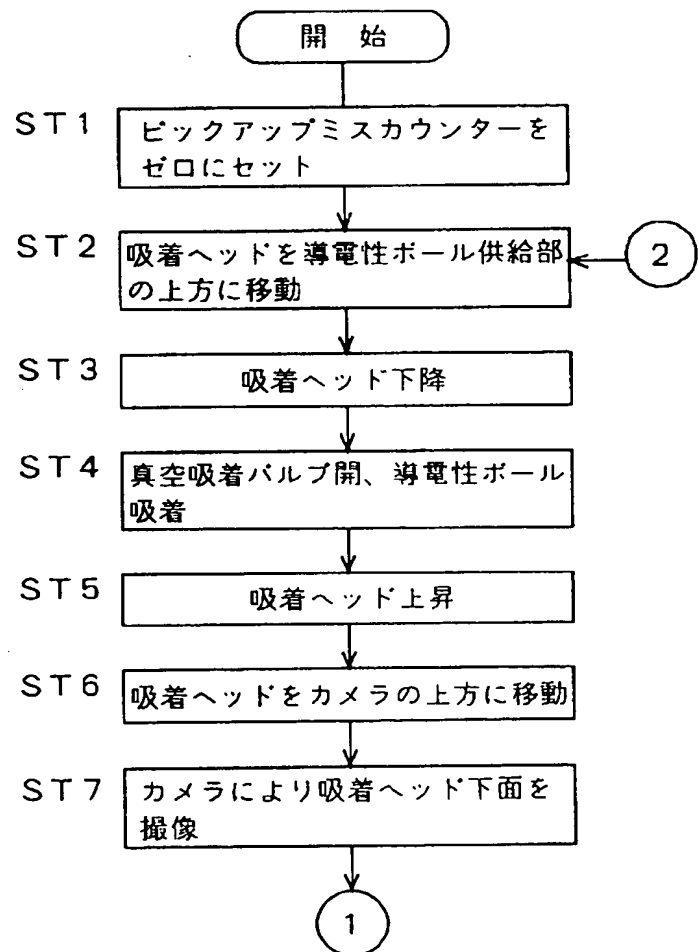
- \* 24 基台
- 30 カメラ
- 31 光源
- 32 導電性ボール検出部
- 33 吸引孔配列パターン記憶部
- 40 制御部

\*

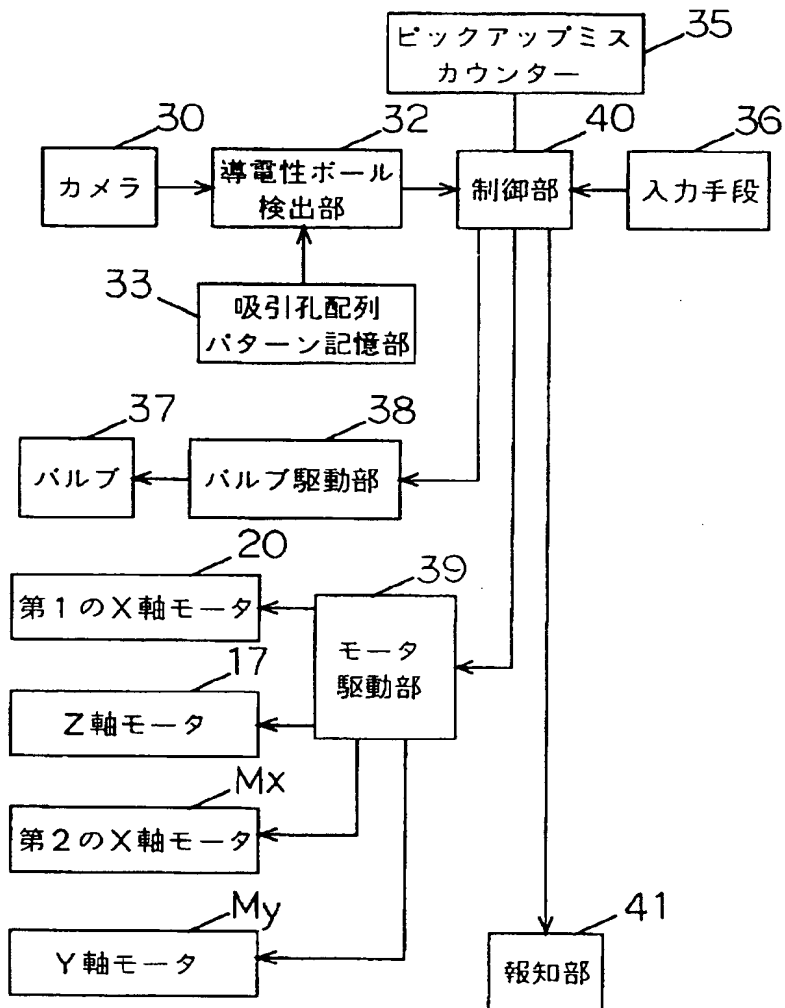
【図3】



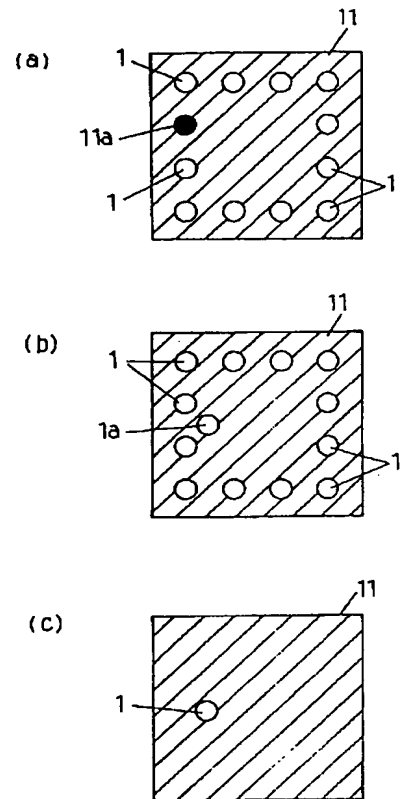
【図4】



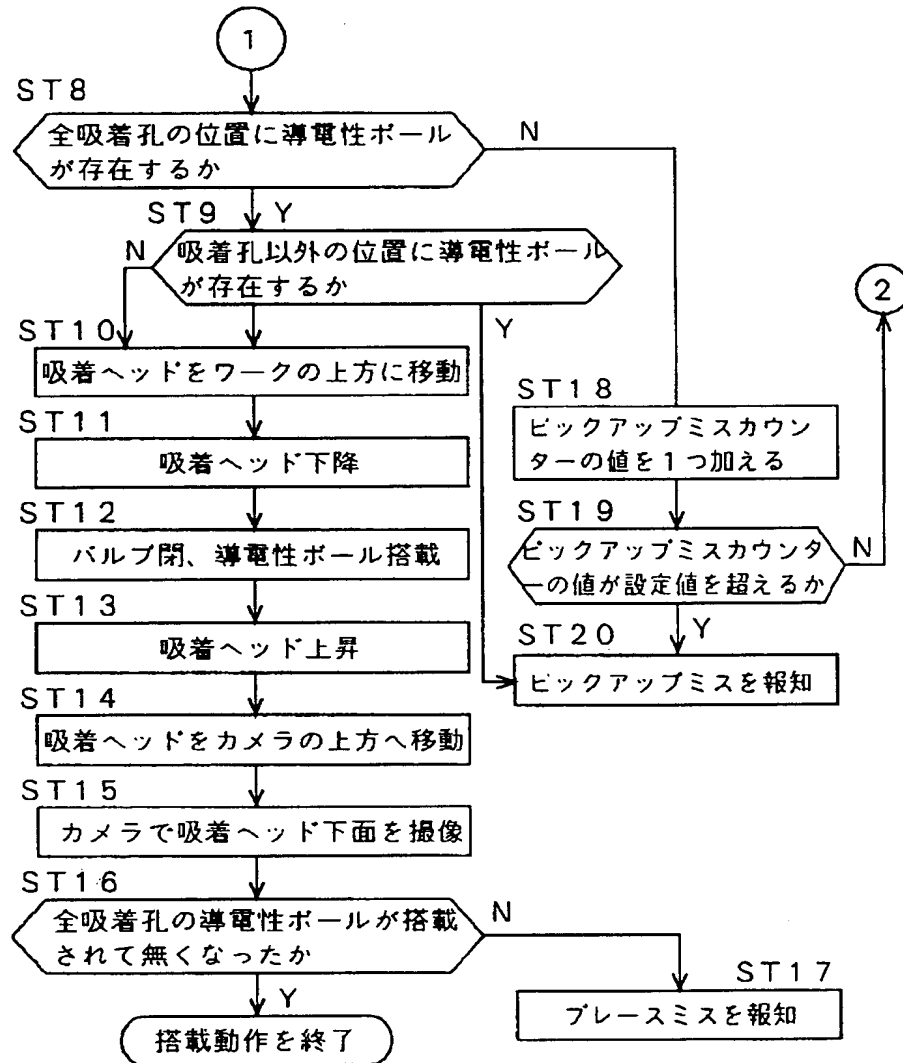
【図2】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 笠井 輝明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 江口 倫史  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 高橋 幸一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成13年10月26日(2001.10.26)

【公開番号】特開平10-261675  
 【公開日】平成10年9月29日(1998.9.29)  
 【年通号数】公開特許公報10-2617  
 【出願番号】特願平9-64075  
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/60 311  
 B23P 21/00 305  
 H01L 21/321  
 H05K 3/34 505

【F I】

H01L 21/60 311 S  
 B23P 21/00 305 B  
 H05K 3/34 505 A  
 H01L 21/92 604 H  
 604 Z

【手続補正書】  
 【提出日】平成13年1月23日(2001.1.23)

【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】

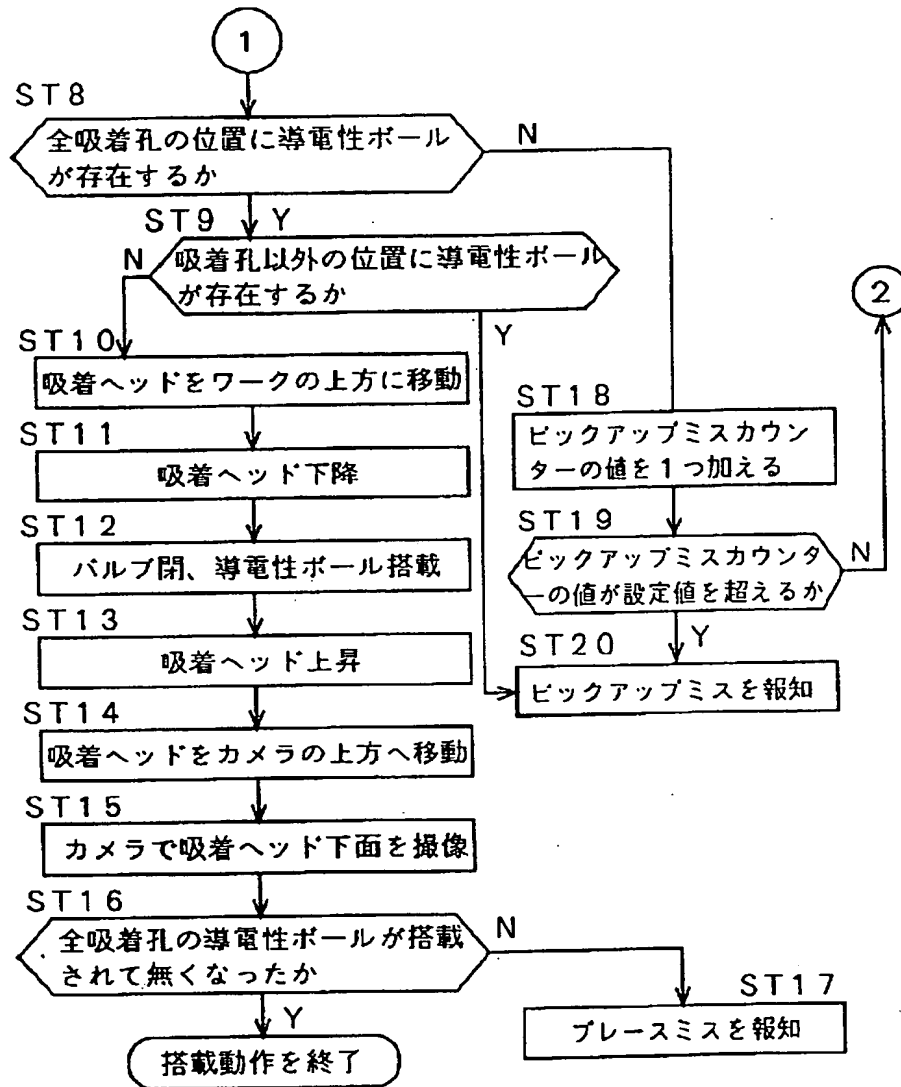
【請求項1】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークに移送搭載する間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面の中の予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づいて設定された第1のサーチエリア内の導電性ボールの有無を画像認識により検出し導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔の有無を判定する工程と、前記下面の前記第1のサーチエリアを除く範囲に設定された第2のサーチエリア内の導電性ボールの有無を判定する工程と、導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔がある場合には予め設定された所定回数まで吸着動作を繰り返す工程と、前記吸着ヘッドが前記ワークに導電性ボールを搭載した後、前記供給部の上方に戻る間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面から前記下面内の

導電性ボールの有無を検出する工程とを含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【請求項2】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークに移送搭載する間に、前記下面に向かって下方にある光源から光を照射し、カメラによって前記下面を撮像する工程と、撮像によって得られた画面の中の予め記憶された吸着孔の配列パターンに基づいて設定された第1のサーチエリア内の導電性ボールの有無を画像認識により検出し導電性ボールが真空吸着されていない吸着孔の有無を判定する工程と、前記下面の前記第1のサーチエリアを除く範囲に設定された第2のサーチエリア内の導電性ボールの有無を判定する工程と、前記第1のサーチエリアにおいて全ての吸着孔に導電性ボールが存在し、且つ前記第2のサーチエリアにおいて導電性ボールが存在しなかったら、前記吸着孔に真空吸着されている導電性ボールをワークに搭載する工程とを含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【手続補正2】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】図5  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【図5】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**